

Homework 6 - Multiagente

Claudia Lizeth Hernández Ramírez

6 de octubre de 2021

Resumen

Existe una disminución en la cantidad de personas contagiadas conforme aumenta la probabilidad de que haya personas vacunadas.

1. Introducción

Vacuna con probabilidad p_v a los agentes al momento de crearlos de tal forma que están desde el inicio en el estado R y ya no podrán contagiarse ni propagar la infección. Estudia el efecto estadístico del valor p_v de en (de cero a uno en pasos de 0.1) el porcentaje máximo de infectados durante la simulación y el momento (iteración) en el cual se alcanza ese máximo.

2. Desarrollo

Comencé trabajando con el código proporcionado en clase [2]. Como parte de la tarea, debíamos incluir una variación en la probabilidad de vacunación inicial, todo en un rango de 0 a 1 en pasos de 0.1.

Listing 1: Segmento de código para variar probabilidad de vacuna inicial.

```
l <- 1.5 #Ancho de mi cuadrado
n <- 25 #individuos de mi poblacion
pi <- 0.05 #Probabilidad inicial de infeccion
pr <- 0.02 #Probabilidad de recuperacion
v <- 1 / 30 #Velocidad con la que se mueven mis individuos
pv = seq(0, 0.9, 0.1) #probabilidad de vacunados
rep = (1:15)
datos = data.frame()

for (vac in pv) { #incremento en la probabilidad de vacunados
  for (arep in rep) { # replicas
```

Posteriormente se generó un `data.frame` en el cuál se guardaría la información que se analizará estadísticamente.

Listing 2: Segmento de código para generar data frame.

```
porcentaje<-(maxinf/n)*100
datos <- rbind(datos,c(vac, maxinf, porcentaje, iteracion)) #data frame
names(datos)<-c("probabilidad", "maxinf", "porcinf", "tiempo")
```

Como es debido, se realizaron pruebas de normalidad para mis datos.

Listing 3: Segmento de código para prueba de normalidad Shapiro-Wilk.

```
#Estadística prueba de normalidad –
#con p menor a 0.05 se rechaza hipótesis nula H0
#H0: los datos proceden de una distribución normal
#H1: los datos no proceden de una distribución normal
tapply(datos$maxinf, datos$probabilidad, shapiro.test)
```

De esta prueba se obtuvieron los datos expresados en el cuadro 1 (Considerando que en la literatura podemos encontrar que diversos autores establecen que en pruebas de normalidad para aceptar la hipótesis nula el valor de P debe ser mayor al 0.05, es decir mayor al 5 %).

Cuadro 1: Resultados obtenidos de prueba de normalidad de Shapiro.

Prob. de vacuna	W value	P value	¿Se acepta H0?
0	0.828	0.00874	no
0.1	0.835	0.01104	no
0.2	0.849	0.01681	no
0.3	0.883	0.05264	si
0.4	0.896	0.08318	si
0.5	0.743	0.00076	no
0.6	0.883	0.05274	si
0.7	0.905	0.1135	si
0.8	0.866	0.02973	no
0.9	0.916	0.1728	si

Con la información obtenida en las pruebas de normalidad, podemos seguir con la prueba estadística. En esta ocasión recurriremos a la prueba de Kruskal-Wallis [1].

Listing 4: Segmento de código para prueba de Kruskal-Wallis

```
#PRUEBA ESTADISTICA
datos %>%
  group_by(probabilidad) %>%
  summarise(
    cantidad_de_participantes = n(),
    promedio = mean(maxinf, na.rm = TRUE),
    desviacion_estandar = sd(maxinf, na.rm = TRUE),
    varianza = sd(maxinf, na.rm = TRUE)^2,
    mediana = median(maxinf, na.rm = TRUE),
    rango_intercuartil = IQR(maxinf, na.rm = TRUE)
  )

kruskal.test(maxinf ~ probabilidad, data = datos)
pairwise.wilcox.test(datos$maxinf, datos$probabilidad)
```

De donde se obtuvieron los resultados expresados en el cuadro 2.

Cuadro 2: Resultados obtenidos de prueba Kruskal-Wallis.

Chi cuadrada	DF	P
4.2541	9	0.8939

Considerando que

- Hipótesis nula: hay diferencias en el número de contagiados entre las probabilidades de vacunación.
- Hipótesis alternativa: no hay diferencias en el número de contagiados entre las variaciones de vacunación.
- Con un nivel de significancia igual a 0.05

Contamos con evidencia estadística suficiente para aceptar la hipótesis nula.

Cuadro 3: Diferencias entre grupos. Kruskal-Wallis.

	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
0.1	1								
0.2	1	1							
0.3	1	1	1						
0.4	1	1	1	1					
0.5	1	1	1	1	1				
0.6	1	1	1	1	1	1			
0.7	1	1	1	1	1	1	1		
0.8	1	1	1	1	1	1	1	1	
0.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Cuadro 4: Información individual de los datos.

Probabilidad	Qty. Participantes	promedio	Desv. Std.	Varianza	Mediana	Rango Intercuartil
0	15	4.4	5.03	25.3	2	
0.1	15	2.67	2.97	8.81	1	
0.2	15	3.47	3.78	14.3	3	
0.3	15	3.4	3.31	11.0	3	
0.4	15	2.73	2.31	5.35	3	
0.5	15	2.13	2.80	7.84	1	
0.6	15	1.67	1.35	1.81	2	
0.7	15	2.4	1.84	3.4	2	
0.8	15	2.0	1.93	3.71	2	
0.9	15	1.87	1.30	.70	2	

3. Conclusión

Es evidente que hay una disminución en la cantidad de personas contagiadas conforme aumenta la probabilidad de que haya personas vacunadas. Otra cosa interesante por analizar es el momento en que se presenta el mayor número de contagios. Se puede apreciar en la figura 2 hay un amplio rango en el cual se puede presentar el pico de contagios, sin embargo vemos la media en un momento inicial (10) lo cual representaría una saturación en hospitales y alta demanda de atención hospitalaria, lo que afecta altamente a los servicios de salud. Observamos que las medias van aumentando conforme aumenta la probabilidad inicial de vacunación, lo cual tiene lógica, ya que la demanda hospitalaria será en un periodo de tiempo mas extendido.

Referencias

- [1] Jose Antonio. Codigo prueba estadistica, 2020. URL <https://www.youtube.com/watch?v=WEjudFpbCcE&list=PLVcE9e4AaRiXSnHyCPUONsGcpakAx5f25&index=5&t=617s>.
- [2] Elisa Schaeffer. Codigo clase, 2021. URL <https://github.com/satuelisa/Simulation/blob/master/MultiAgent/SIR.R>.

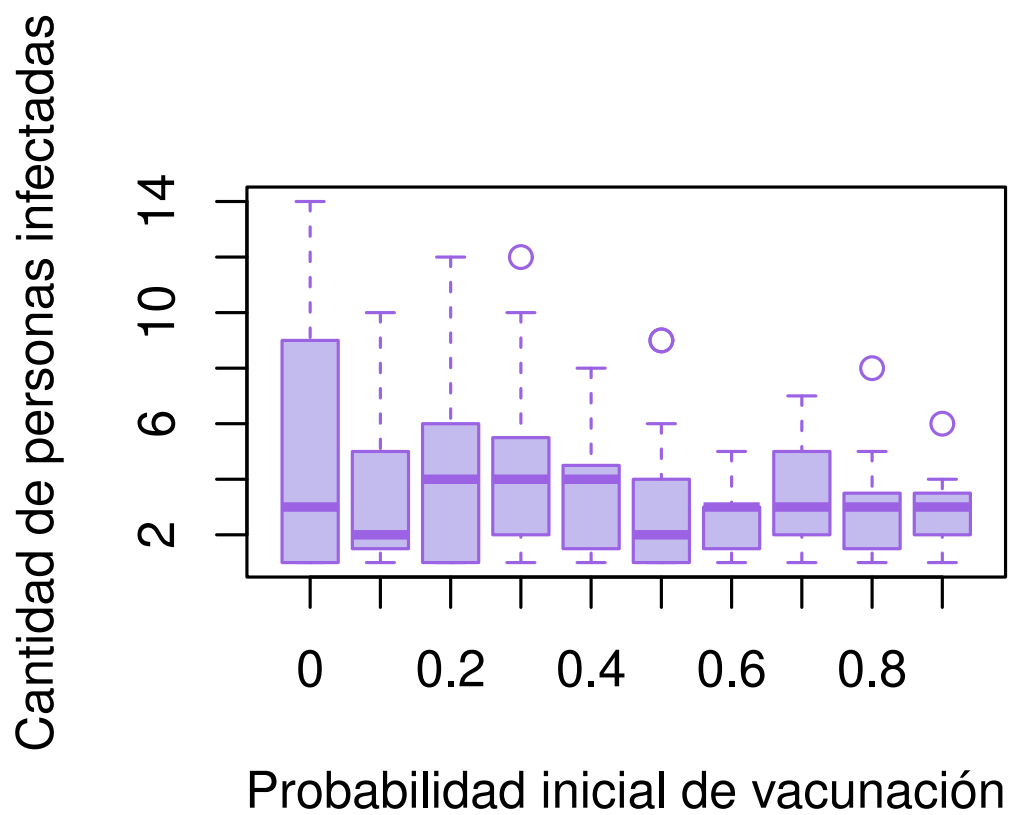


Figura 1: Variación de la cantidad de decimales correctas respecto al número de puntos.

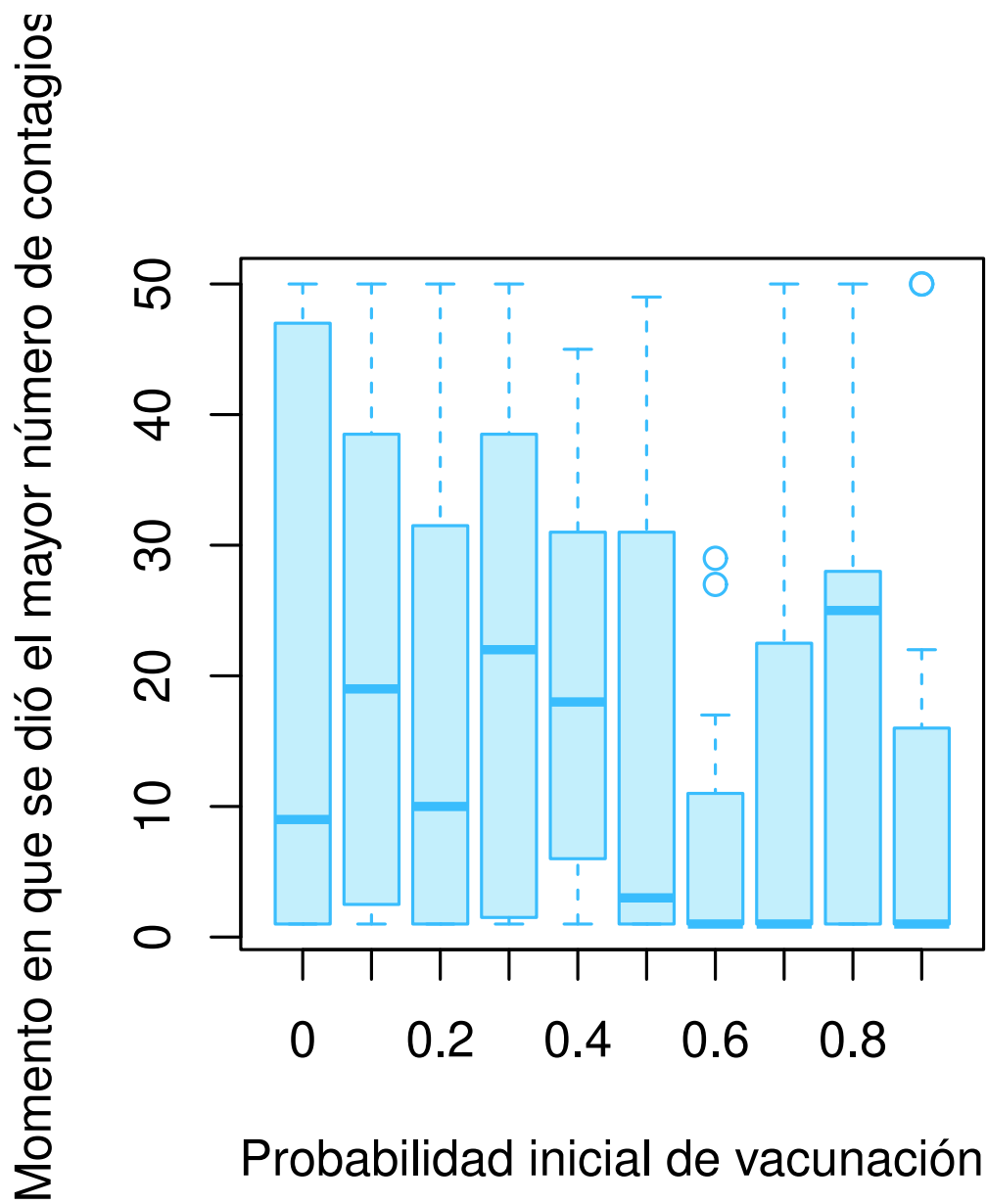


Figura 2: Variación de la cantidad de decimales correctas respecto al número de puntos.